

Het verband tussen denkstijl, werkgeheugenvaardigheden en woordenschat

Michelle A.G. Kamer

Universiteit Utrecht

Masterthesis

Universiteit Utrecht

Masteropleiding Pedagogische Wetenschappen

Masterprogramma Orthopedagogiek

Michelle A.G. Kamer (3699617)

Thesis begeleider: J. H. van de Beek

Tweede beoordelaar: Asli Unlusay

Datum: 23 juni 2015

Abstract

Even though the scientific evidence for the concept of visual-spatial thinking is rare, it has received an increasing amount of attention, both in schools and the academic world. It is said that the current educational-system that focusses mainly on verbal learning is of disadvantage for students with a visual-spatial learning style. Some theories point out a possible coherence. This research focusses on a possible coherence between thinking style, memory skills and vocabulary. 96 Dutch children ($M = 11.27$, $SD = .72$) have participated in the My-Thinking-style test, the CITO-vocabulary test and computer tasks to test the working memory. However, no evidence was found for a coherence between the three variables. This might be explained by the complexity of vocabulary-development and the situational aspect of an individual learning style.

Keywords: visual-spatial thinking style, auditory-sequential thinking style, memory skills, vocabulary

Samenvatting

Tot op heden is wetenschappelijk bewijs voor het concept beelddenken schaars terwijl scholen in de praktijk steeds meer met het begrip te maken krijgen. De huidige manier van voornamelijk verbaal onderwijs kan zorgen voor een relatief nadeel voor de visueel lerende leerlingen ten opzichte van hun verbaal lerende medeleerlingen. Dit onderzoek wil een mogelijk verband tussen denkstijl, werkgeheugenvaardigheden en woordenschat nagaan. 96 Nederlandse basisschoolleerlingen ($M = 11.27$, $SD = .72$) hebben woordenschattesten, de MijnDenkstijl test en werkgeheugentesten gemaakt. Uit de resultaten bleek echter dat geen bewijs kan worden geleverd voor een mogelijk verband tussen de drie aspecten. Mogelijke verklaringen kunnen worden gevonden in de complexiteit van de woordenschatontwikkeling en het situationele aspect binnen een leerstijl.

Trefwoorden: beelddenken, begripsdenken, denkstijl, werkgeheugenvaardigheden, woordenschat, visueel- ruimtelijke leerstijl, verbale leerstijl.

Het verband tussen denkstijl, werkgeheugenvaardigheden en woordenschat

Het verband tussen denkstijl, werkgeheugenvaardigheden en woordenschat

In de hedendaagse Nederlandse onderwijscultuur wordt voornamelijk een beroep gedaan op de verbale intelligentie van leerlingen (Shams & Seitz, 2008; Iritrié et al., 2011, Andersen, 2014; Hindal, 2014). Instructies worden voornamelijk verbaal gegeven, leerlingen moeten verslagen schrijven of hun kennis opdoen uit tekstboeken (Haas, 2003; Hindal, 2014). Leerlingen blijken echter ook op een kwalitatief 'andere' manier te kunnen denken waardoor de verbale instructie niet aansluit bij hun leerbehoeften (Rohrer & Pashler, 2012; Andersen, 2014). Deze leerlingen denken in beelden en gebeurtenissen in plaats van in woorden en begrippen. Niet een gebrek aan intelligentie, maar beelddenken zou de oorzaak zijn van de problemen die deze leerlingen ondervinden op school (Wiers & van Woerden, 2000).

Een typische beelddenker wordt door Groenwold-Ferguson, de Beer en Van der Gulden (2013) omschreven als een persoon die interdisciplinair georiënteerd is; een holistische blik heeft; over een groot voorstellingsvermogen beschikt; intuïtief reageert en oordeelt; creatief is in het oplossen van problemen; maatwerk levert en goed kan improviseren. Beelddenkers leren niet sequentieel: ze vinden goede antwoorden maar kunnen de uitkomst niet verwoorden. Tot slot gaat hun informatieverwerking vaak sneller in vergelijking met begripsdenkers (Silverman, 2003; Silverman, 2013).

Hiaten in de theorie omtrent beelddenken hebben betrekking op het ontbreken van wetenschappelijk onderzoek (Groenwold-Ferguson et al., 2013; Wiers & Van Woerden, 2000) en diagnostische instrumenten (Jaarverslag Stichting Beelddenken Nederland, 2013; Zimmerman & Dean, 2011). Voor het enige diagnostisch instrument dat gebruikt wordt omtrent beelddenken, het Wereldspel, bestaan geen aanwijzingen voor validiteit en betrouwbaarheid (Wiers & Van Woerden, 2000). Door het ontbreken van wetenschappelijk bewezen instrumenten zijn epidemiologische gegevens schaars: Silverman (2013) deed onderzoek onder 750 participanten waaruit zij dertig procent beelddenkers concludeerde (Silverman, 2013). Uit onderzoek van Murre, Janssen, Rouw en Meeter (2013) onder 28000 participanten werd geconcludeerd dat zestig procent de voorkeur gaf aan het denken in beelden. Met dit onderzoek werd echter geen bewijs gevonden voor het daadwerkelijk bestaan van het concept beelddenken (Murre et al., 2013).

Buiten de hiaten om, vergen bepaalde punten in de theorieën zeker verder onderzoek. Allereerst zal een verschil kunnen bestaan tussen leerlingen qua cognitieve denkstijl (Wiers & Van Woerden, 2000). Vervolgens bestaat de verwachting dat beelddenkers verschillen van begripsdenkers in hun verbale- en visuele werkgeheugenvaardigheden (Silverman, 2013;

Het verband tussen denkstijl, werkgeheugenvaardigheden en woordenschat

Wiers & Van Woerden, 2000) en tot slot stellen Anderson (2014) en Wiers en Van Woerden (2000) dat beelddenkers achterlopen op hun woordenschatontwikkeling. De invloed van cognitieve stijl, het werkgeheugen en de woordenschat op beelddenken zullen respectievelijk worden toegelicht en met elkaar in verband worden gebracht om op basis daarvan hypothesen op te stellen die in dit onderzoek getoetst worden.

Cognitieve stijl is een term die toegepast wordt in de cognitieve psychologie en beschrijft op welke wijze mensen denken, waarnemen, informatie onthouden en hun persoonlijke benaderingen waarmee zij problemen oplossen (Mampadi, Chen, Ghinea & Chen, 2011). Een cognitieve stijl wordt over het algemeen beschouwd als een stabiele leervoorkeur van een individu waarin twee stijlen zijn te onderscheiden: De *verbal-sequential* en de *visual-spatial* leerstijl, respectievelijk de verbale en de visuele leerstijl (Höffler, Precht & Nerdel, 2010; Mayer & Massa, 2003; Silverman, 2000). Beelddenkers hebben volgens Silverman (2002) en Andersen (2014) een visuele leerstijl waardoor zij visueel sterk maar verbaal zwak zijn ten opzichte van leerlingen met een verbale leerstijl. De huidige manier van voornamelijk verbaal onderwijs zorgt voor een relatief nadeel voor de visueel lerende leerlingen (Andersen, 2014).

Het onderscheid tussen verbale en visuele leerstijlen kan mogelijk worden verklaard door het werkgeheugen. Gevins en Smith (2000) beschrijven in hun onderzoek dat hogere cognitieve functies, waaronder het werkgeheugen, een belangrijke rol spelen in het verzamelen, vasthouden en verwerken van informatie. Het werkgeheugen kan gezien worden als een tijdelijke opslagplaats van informatie in de hersenen en speelt voornamelijk een rol bij actieve denkprocessen (Gevins & Smith, 2000; Darling, Parker, Goodall, Havelka & Allen, 2014). Een invloedrijk model van het werkgeheugen is het model van Baddeley en Hitch (Luck & Vogel, 2013; Pickering, 2001; Baddeley, 2000; Baddeley & Hitch, 1974). Volgens hen is het werkgeheugen op te delen in een driedeling: Twee zogenoemde *slave systems*, de *phonological loop* en de *visuospatial sketchpad*, gespecialiseerd in het verwerken van respectievelijk fonologische en visueel ruimtelijke informatie, worden gecontroleerd en gereguleerd door een derde systeem, de central executive (Baddeley, 2000; Pickering, 2001; Darling et al., 2014). Volgens Ojemann (1987) zou beelddenken samengaan met goede ruimtelijke visuele vaardigheden waardoor beelddenkers een sterker ontwikkeld *visuospatial sketchpad* (Ojemann, 1987) zullen moeten hebben ten opzichte van hun *phonological loop*.

De phonological loop, oftewel het verbaal werkgeheugen, heeft als voornaamste taak het opslaan en ophalen van fonologische informatie. Fonologische informatie is veelal op

Het verband tussen denkstijl, werkgeheugenvaardigheden en woordenschat

spraak gebaseerd zoals klanken en gesproken woorden (Hamada & Koda, 2011). Het *visuospatial sketchpad*, oftewel het visueel-ruimtelijk werkgeheugen, is volgens het model een werkgeheugencomponent dat de mens in staat stelt visuele representaties van objecten en kennis over de positie van objecten actief te houden en te manipuleren (Baddeley, 2003). Volgens Silverman (2000) hebben leerlingen met een *verbal-sequential* denkstijl een sterk ontwikkeld auditief werkgeheugen en leerlingen met een *visual-spatial* denkstijl een sterk ontwikkeld visueel werkgeheugen (Silverman, 2000). Op basis hiervan wordt de eerste hypothese opgesteld. Naar verwachting bestaat een verband tussen denkstijl en werkgeheugenvaardigheden waarbij leerlingen met een relatief gering visueel-ruimtelijk geheugen en een relatief groot verbaal geheugen eerder een voorkeur zullen hebben voor een begripsdenkstijl in plaats van een beelddenkstijl.

Het fonologisch werkgeheugen is nauw betrokken bij het verwerken van spraak en taal (Bree, Wilsenach & Gerrits, 2004). Volgens Ojemann (1987) worden alle mensen als beelddenker geboren maar ontwikkelt het merendeel gaandeweg een andere manier van denken: Het begripsdenken. Enkele mensen handhaven echter een sterke voorkeur voor beelddenken waardoor de vertaling in woord en begrip bij hen pas in tweede instantie aan de orde komt (Wiers & Van Woerden, 2000). Van der Steen (2007) spreekt van een ontwikkelingsstoornis wanneer een kind niet de stap van beelddenken naar begripsdenken maakt: Blijft het kind hangen in de details van het beeld, dan is abstract denken in begrippen en concepten niet mogelijk met een onvermogen tot communiceren, afwijkend sociaal gedrag en een achterlopende woordenschat tot gevolg (Van der Steen, 2007).

Binnen de taalontwikkeling van kinderen is woordenschatverwerving een belangrijk onderdeel (Bree et al., 2004). Wanneer een nieuw woord wordt aangeboden, wordt fonetische, semantische en syntactische informatie over dit woord opgeslagen (Slink, 2014). Wanneer een woord frequent wordt gebruikt, kan een kind op grond van deze specifieke informatie een sterke representatie vormen en deze opslaan in het lange termijn geheugen (Gathercole & Baddeley, 1993). Om deze informatie van een woord op te slaan, wordt bij de woordenschatontwikkeling van het kind een groot beroep gedaan op het verbale werkgeheugen (Bree et al., 2004). De tweede hypothese tracht een verband aan te tonen tussen werkgeheugenvaardigheden en woordenschat. Naar verwachting zullen leerlingen met een relatief gering visueel-ruimtelijk geheugen en een relatief groot verbaal geheugen een grotere woordenschat hebben.

Het verband tussen denkstijl, werkgeheugenvaardigheden en woordenschat

Zoals reeds besproken, is het Nederlandse onderwijssysteem voornamelijk verbaal (Andersen, 2014; Iritrié et al., 2011) wat volgens Rohrer en Pashler (2012) inhoudt dat de helft van de leerlingen in een schoolklas te maken heeft met een instructie die niet aansluit bij hun leerstrategieën en leerbehoeften. Leerlingen die verbaal leren hebben profijt van het lesgeven in woorden terwijl leerlingen die visueel ondersteund moeten worden veelal te maken hebben met leerachterstanden (Rohrer & Pashler, 2012). Bij het leren van nieuwe woorden is het een vereiste om de klanken waaruit een woord bestaat voor een korte periode vast te houden. Auditieve verwerking, fonologische verwerking en spraakmotorische controle spelen eveneens een rol in de woordenschatontwikkeling. Geconcludeerd wordt dat het leren van woorden sterk bepaald wordt door het verbale werkgeheugen (Gathercole, 2006) en de woordenschatontwikkeling dus het meest tot zijn recht komt bij de verbale leerstijl.

Met betrekking tot woordenschat zullen leerlingen met een visuele leerstijl lager scoren dan leerlingen met een verbale leerstijl aangezien hun cognitieve verbale vaardigheden onvoldoende ontwikkeld zijn om verbale aspecten van woorden op te nemen en hun woordenschat uit te breiden. Het uitbreiden van woordenschat op basis van een visuele leerstijl kan leiden tot een hoge cognitieve belasting aangezien het moeilijk is om specifieke informatie van woorden te vertalen in beelden (Plass, Chun, Mayer & Leutner, 2003). Op basis van deze literatuur wordt de derde hypothese opgesteld. Naar verwachting bestaat een verband tussen denkstijl en woordenschat waarbij de leerlingen met een voorkeur voor een begripsdenkstijl een grotere woordenschat hebben in vergelijking met leerlingen die de voorkeur geven aan de beelddenkstijl.

Het doel van dit onderzoek is om meer zicht te krijgen op de verschillen tussen leerlingen met een begripsdenkstijl of beelddenkstijl op het gebied van werkgeheugenvaardigheden en woordenschat. Door middel van dit onderzoek wordt meer bekend over het concept beelddenken en de invloed hiervan op bijhorende aspecten. Wellicht kunnen de uitkomsten van het onderzoek een betere aansluiting realiseren tussen het hedendaagse onderwijs en de leerbehoeften van leerlingen met een beelddenkstijl.

Methode

Participanten

Aan het onderzoek hebben 156 leerlingen deelgenomen afkomstig uit groepen 7 en 8 van het Nederlandse basisonderwijs. Van de 156 leerlingen zijn 96 leerlingen geselecteerd om deel te nemen: De overige vielen uit of werden niet geselecteerd vanwege onvoldoende

Het verband tussen denkstijl, werkgeheugenvaardigheden en woordenschat

gegevens voor participatie. De gemiddelde leeftijd ($n = 96$) is 11.27 jaar ($SD = .72$). De basisscholen die hebben deelgenomen aan het onderzoek liggen verspreid door midden Nederland. In Tabel 1 is de verdeling van de participanten op basis van denkstijl en sekse weergegeven.

Tabel 1

Verdeling van de participanten op basis van Denkstijl en Sekse

Denkstijl	Aantal		
	Jongens	Meisjes	Totaal
Beelddenkstijl	7	8	15
Geen voorkeur voor denkstijl	30	35	65
Begripsdenkstijl	5	11	16
Totaal	42	54	
Percentage	43,8%	56,3%	

Operationalisatie

Denkstijl. Binnen het onderzoek wordt een onderscheid gemaakt tussen drie categorieën: Voorkeur voor beelddenkstijl, voorkeur voor begripsdenkstijl en geen voorkeur voor een denkstijl. Dit onderscheid wordt gemaakt door middel van de zelfrapportage vragenlijst Mijn Denkstijl (MDS). Volgens Mann (2005) scoort dit instrument $\alpha = .59$. Door middel van een vijfpuntschaal worden de 14 items van de MDS gescoord (Tabel 2) en worden de participanten ingedeeld in één van de drie categorieën (Tabel 3).

Tabel 2

Voorbeelditem uit de MDS

<i>Tijdens vrije tijd in de klas wil ik liever:</i>						
	<i>Altijd</i>	<i>Soms</i>	<i>Maakt niet uit</i>	<i>Soms</i>	<i>Altijd</i>	
<i>Lezen, praten of schrijven</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>Iets bouwen met mijn handen</i>
<i>Scoring</i>	<i>Eén punt</i>	<i>Twee punten</i>	<i>Drie punten</i>	<i>Vier punten</i>	<i>Vijf punten</i>	

Tabel 3

Categorisatie van Denkstijlen met bijhorende MDS scores

MDSscore	SD toelichting	Categorisatie
48 - 70	Eén SD boven gemiddelde	Beelddenkstijl
14- 34	Eén SD onder het gemiddelde	Begripsdenkstijl
34- 48		Geen voorkeur voor denkstijl

Note. MDSscore is afgerond op gehele getallen.

Werkgeheugenvaardigheden. Het werkgeheugen wordt gemeten door middel van de Online Werkgeheugentaak voor Kinderen die bestaat uit een test voor verbaal- en voor het visueel-ruimtelijk geheugen.

Verbaal werkgeheugen. Om het verbaal werkgeheugen te meten wordt gebruik gemaakt van een 'word recall backwards' computertaak genaamd het Apenspel. De vijf levels zijn oplopend in moeilijkheidsgraad doordat de participanten steeds meer woorden achter elkaar horen en deze in omgekeerde volgorde moeten onthouden (Van de Weijer-Bergsma, Kroesbergen, Prast & Van Luit, 2013; Van Aken, Van der Sande & Zoeten, 2013). Een hoge score op het Apenspel duidt op een hoge capaciteit van het verbale werkgeheugen. De interne consistentie voor het Apenspel is $\alpha = .89$ (Van Aken et al., 2013).

Visueel-ruimtelijk werkgeheugen. Om het visueel-ruimtelijk werkgeheugen te meten wordt gebruik gemaakt van een 'updating' taak genaamd het Leeuwenspel. Bij elk taakitem worden acht leeuwen met ieder een verschillende kleur getoond. De participanten dienen de laatste locatie van een bepaalde kleur leeuw te onthouden. De taak is oplopend in moeilijkheidsgraad doordat de participanten steeds meer kleuren moeten onthouden. Een hoge gemiddelde proportie correct score op het Leeuwenspel duidt op een hoge capaciteit van het visueel-ruimtelijke werkgeheugen. Van Aken et al. (2013) vond een goede betrouwbaarheid ($\alpha = .86$, test-hertestbetrouwbaarheid .78) voor het Leeuwenspel. (Van de Weijer-Bergsma, et al., 2013). De correlatie tussen het Leeuwenspel en het Apenspel $\rho = .52$ ($p < .001$).

Woordenschat. Om de woordenschat te kunnen meten wordt gebruik gemaakt van de meest recente scores op de Cito-toets Woordenschat van het leerlingvolgsysteem (LVS). Voor groep 7 en 8 zijn aparte CITO toetsen beschikbaar. De woordenschattest van groep 7 is door de COTAN (2014) reeds beoordeeld en scoort overwegend goed. In de wetenschappelijke verantwoording werden betrouwbaarheidswaarden van .87 (M7) en .89 (E7) vermeld. De woordenschattest voor groep 8 wordt momenteel nog beoordeeld door de COTAN (2012) waardoor niet alle gegevens bekend zijn. In de wetenschappelijke verantwoording wordt reeds

Het verband tussen denkstijl, werkgeheugenvaardigheden en woordenschat

informatie aangedragen over betrouwbaarheidswaarden van .90 (B8, M8). Daarmee zijn deze waarden goed voor belangrijke beslissingen (COTAN, 2012). Bij zowel groep 7 als groep 8 wordt gebruik gemaakt van de M toetsen.

Procedure

Binnen het onderzoek werden zes scholen benaderd met de vraag of de groep 7 en 8 kunnen participeren in het onderzoek. Na toestemming van de schooldirectie worden de ouders van de leerlingen uit de betreffende klassen per brief op de hoogte gesteld van het onderzoek waarna zij toestemming kunnen geven dat hun kind mag deelnemen.

De MDS wordt klassikaal afgenomen en het Apen- en Leeuwenspel kunnen de leerlingen individueel maken in een tijdsbestek van zeven dagen. De school en desbetreffende leerkrachten ontvangen na afloop van het onderzoek een overzicht van de uitkomsten van het onderzoek, de individuele denkstijl volgens de MDS en de persoonlijke scores op de werkgeheugentaken via de mail.

Data analyse

Allereerst worden de scores op de MDS in kaart gebracht onder de variabele denkstijl. Deze variabele wordt opgedeeld in drie subcategorieën (Tabel 3) en is van interval meetniveau. Vervolgens worden de werkgeheugentesten bekeken waarbij de scores van het Apenspel worden samengenomen onder de variabele verbaal werkgeheugen en de scores bij het Leeuwenspel onder de variabele visueel-ruimtelijk werkgeheugen. Beiden zijn van ratio meetniveau.

Tot slot worden de scores op de CITO woordenschat samengenomen onder de variabele woordenschat. Binnen deze variabele wordt onderscheid gemaakt tussen een sterke en zwakke woordenschat (Tabel 3). Participanten met een A of B score behoren tot de groep met een sterke woordenschat. A en B score staat respectievelijk voor de 25% hoogst scorende leerlingen en 25% ruim tot net boven het landelijk gemiddelde. C, D en E behoren tot de zwakke woordenschat doordat zij tot de 25% net tot ruim onder het landelijk gemiddelde, 15% ruim onder het landelijk gemiddelde en 10% laagst scorende leerlingen behoren (CITO). Bij de letterscores behoren vaardigheidsscores (Tabel 4). De variabele is van interval meetniveau.

Het verband tussen denkstijl, werkgeheugenvaardigheden en woordenschat

Tabel 4

Verdeling van de letterscores, Vaardigheidsscores en Labels binnen het onderzoek

Groep 7			Groep 8		
Letterscore	Vaardigheidsscore	Label	Letterscore	Vaardigheidsscore	Label
A	>88.9	Sterk	A	>100.0	Sterk
B	85.5 - 88.9	Sterk	B	96.7 - 100.0	Sterk
C	82.0- 85.5	Zwak	C	93.4- 96.7	Zwak
D	79.0- 82.0	Zwak	D	90.4- 93.4	Zwak
E	<79.0	Zwak	E	< 90.4	Zwak

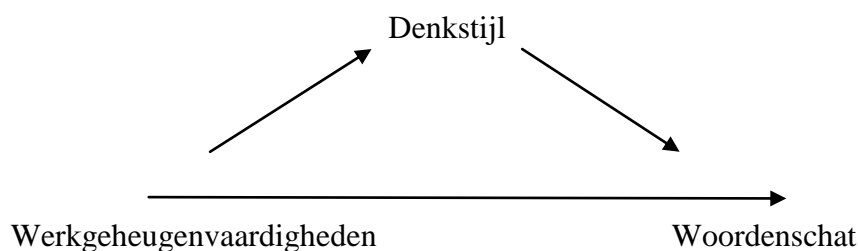
Het verband tussen leerstijl en werkgeheugentesten wordt getoetst door middel van twee regressieanalyses. Eenmaal met de continuüm scores van de MDS en eenmaal door middel van de MDS categorieën. De score op continuüm geeft aan in welke mate deze persoon de voorkeur voor beelddenken dan wel begripsdenken heeft. De scores op de visueel-ruimtelijke en verbale toetsen zijn de onafhankelijke factoren en MDS is de afhankelijke factor.

Ten tweede wordt een regressieanalyse uitgevoerd met de MDS-categorieën. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een dummy codering waarbij de begripsdenkstijl een waarde van 0 toegewezen krijgt en de beelddenkstijl wordt gecodeerd met waarde 1. Om te onderzoeken of beelddenkers een sterker visueel-ruimtelijk werkgeheugen dan een verbaal werkgeheugen hebben, wordt de discrepantie berekend door de totaalscores van het verbale werkgeheugen af te trekken van de scores van het visueel ruimtelijk werkgeheugen (VR-VB). Des te hoger het discrepantiegetal, des te sterker is het visueel-ruimtelijk werkgeheugen ontwikkeld. De afhankelijke variabele is VR-VB en de onafhankelijke variabele is denkstijl.

De tweede hypothese test door middel van een regressieanalyse of een verband bestaat tussen werkgeheugenvaardigheden en woordenschat. De score op het leeuwenspel en het apenspel zijn allebei onafhankelijke variabelen en de woordenschatscore is de afhankelijke variabele. Hypothese drie toetst met een regressieanalyse het verband tussen denkstijl en woordenschat waarbij denkstijl de onafhankelijke variabele en woordenschat de afhankelijke variabele is.

Op basis van de literatuur wordt verwacht dat tussen de drie aspecten een verband bestaat (Figuur 1). Om dit verband aan te tonen wordt gebruik gemaakt van een mediatie analyse waarbij verwacht wordt dat denkstijl een mediërende factor is. Ten slotte wordt een Sobel Test uitgevoerd om te concluderen of de mediatie significant is.

Het verband tussen denkstijl, werkgeheugenvaardigheden en woordenschat



Figuur 1. Schematische weergave van de relatie tussen variabelen, met denkstijl als mediërende factor.

Resultaten

Voordat aangevangen kan worden met het berekenen en interpreteren van de resultaten, worden bepaalde assumpties gecontroleerd. Uit de Stem-and-leave plots en boxplots komen drie uitschieters naar voren. Na aanpassing van deze uitschieters wordt gekeken naar de normaal verdeling en scatterplot waaruit blijkt dat de gegevens voldoen aan de assumpties van de normaalverdeling, lineariteit en homoscedasticiteit. Bij de analyses wordt uitgegaan van een 95% betrouwbaarheidsinterval en $\alpha = .05$.

Uit de eerste regressieanalyse, waarbij een verband tussen denkstijl en werkgeheugenvaardigheden wordt verwacht, blijkt dat zowel het apen- als het leeuwenspel geen significante voorspeller is van de variabele MDS, $R^2 = .04$, $F(2, 83) = 1.19$, $p = .310$. De verklaarde variantie van het gehele model is 2,8% ($p > .05$). Het apenspel heeft een niet significant resultaat van $p = .188$ en het leeuwenspel een niet significant resultaat van $p = .246$. Vervolgens wordt de regressieanalyse opnieuw uitgevoerd maar enkel met de beelddenkende- en begripsdenkende participanten. Het model scoort vervolgens een verklaarde variantie van 16,7% ($p > .05$) maar blijft niet significant $R^2 = .17$, $F(2, 24) = 2.42$, $p = .11$. Echter, scoort het leeuwenspel wel een significant resultaat van $p = .039$ terwijl het apenspel een niet significant resultaat oplevert van $p = .359$. Uit de regressieanalyse met de discrepantieberekening blijkt ook de score op de discrepantievariabele geen significante voorspeller voor het hebben van een voorkeursstijl, $R^2 = .02$, $F(1, 25) = 1,64$, $p = .213$. De verklaarde variantie van dit model is 6,1% ($p > .05$).

De tweede hypothese betreft het verband tussen werkgeheugenvaardigheden en woordenschat. Uit de regressieanalyse blijkt deze net niet significant, $R^2 = .04$, $F(2, 88) =$

Het verband tussen denkstijl, werkgeheugenvaardigheden en woordenschat

2.97, $p = .056$. Het leeuwenspel blijkt binnen dit model niet significant met een resultaat van $p = .238$ maar het apenspel scoort een significant resultaat van $p = .018$. Deze regressieanalyse werd nogmaals uitgevoerd maar nu werd gerekend met de vaardigheidsscores waaruit eveneens een niet significante score voor het model, $R^2 = .01$, $F(2, 24) = 0,15$, $p = .866$ en een niet significante score voor het leeuwenspel $p = .633$ werd geconcludeerd. Het apenspel scoorde opnieuw significant $p = .021$.

Hypothese drie bekijkt een mogelijk verband tussen denkstijl en woordenschat maar blijkt niet significant, $R^2 = .10$, $F(1, 29) = 3,16$, $p = .086$ met een verklarende variantie van 9,8% ($p > .05$). Als controlemiddel werd een ANOVA between groups uitgevoerd maar ook hieruit blijkt geen verschil tussen beelddenkende- en begripsdenkende leerlingen op het gebied van woordenschat, $F(1,29) = 2.18$, $p = .151$, $\eta^2 = .070$. Vanwege het feit dat significantie bij alle drie de hypothesen ontbreekt, is het overbodig een mediatie analyse en Sobeltest uit te voeren.

Conclusie en discussie

Bij aanvang van het onderzoek werd een verband tussen denkstijl, werkgeheugenvaardigheden en woordenschat verondersteld. De eerste hypothese toetste een verband tussen denkstijl en werkgeheugenvaardigheden waarbij werd verwacht dat leerlingen met een relatief gering visueel-ruimtelijk geheugen en een relatief groot verbaal geheugen eerder een voorkeur zullen hebben voor een begripsdenkstijl in plaats van een beelddenkstijl. Uit de resultatensectie blijkt dat deze hypothese moet worden verworpen daar de score op de werkgeheugentesten geen voorspeller blijkt voor het hebben van een bepaalde denkstijl. Begripsdenkers scoren niet naar verwachting significant hoger op verbale testen en lager op visuele testen en beelddenkers voldoen eveneens niet aan de verwachting dat zij significant hoger scoren op visuele werkgeheugentesten en lager op verbale testen.

De operationalisatie van het begrip cognitieve denkstijl, dat werd omschreven als een stabiele leervoorkeur waarmee men op basis van persoonlijke benaderingen problemen kan oplossen en informatie kan verkrijgen (Mapadi et al., 2011) moet wellicht worden verbreed door het toevoegen van een situatieaspect: Deze situationele denkstijl wordt door Soenens en Luyckx (2003) omschreven als individuen die in de loop der tijd een veelheid van verschillende denkstijlen vertonen en die naargelang de omstandigheden en situatie waarin zij verkeren kunnen teruggrijpen op verschillende informatieverwerkingsstijlen (Soenens & Luyckx, 2003).

Het verband tussen denkstijl, werkgeheugenvaardigheden en woordenschat

De tweede hypothese trachtte een verband aan te tonen tussen werkgeheugenvaardigheden en woordenschat waarbij leerlingen met een relatief hoog visueel geheugen een lagere woordenschat hebben en leerlingen met een relatief hoog verbaal geheugen een grotere woordenschat. Deze hypothese dient verworpen te worden daar een hoge score op het apenspel niet resulteerde in een hogere woordenschat en een hoge score op het leeuwenspel niet resulteerde in een significant lagere woordenschat.

De derde hypothese toetste een verband tussen denkstijl en woordenschat waarbij verwacht werd dat begripsdenkers een grotere woordenschat zouden hebben in vergelijking met beelddenkers. Uit de resultaten blijkt dat deze hypothese niet aanvaardbaar is daar tussen beide groepen geen significant verschil bestond: Beelddenkende leerlingen hebben geen daadwerkelijk zwakkere woordenschat en begripsdenkende leerlingen hebben geen hogere woordenschat. Waarschijnlijk gebruiken beide voorkeursstijlen woordenschat. Daarnaast is binnen het onderzoek de woordenschatscore enkel verdeeld in sterk of zwak en niet gecontroleerd op externe variabelen zoals bijvoorbeeld SES, etniciteit of het opleidingsniveau van de ouders terwijl deze factoren wel een grote invloed hebben bij de woordenschatontwikkeling (Hoff, 2003). Op basis van de drie verworpen hypothesen is geen verband aan te tonen tussen denkstijl, werkgeheugenvaardigheden en woordenschat waardoor niet bewezen kan worden dat een van de aspecten invloed uitoefent op het ontwikkelen van een beelddenkstijl.

In dit onderzoek werden 96 leerlingen onderzocht waarvan slechts vijftien bestempeld werden met een beelddenkstijl. Conclusies trekken op basis van deze geringe N geeft wellicht een onrealistisch beeld van de verschillen tussen beeld- en begripsdenkers. Toekomstig onderzoek kan de gebruikte instrumenten toepassen binnen andere contexten (middelbare scholen, volwassenen) of gediagnosticeerde, beelddenkende leerlingen benaderen om op basis hiervan te concluderen of dezelfde resultaten worden gevonden en generalisatie ervan te bevorderen.

Dit onderzoek had als doel de theorievorming rondom beelddenken te bekrachtigen dan wel te ontcrachten zodat meer bekend werd over de invloed van beelddenken binnen het onderwijs. Samenvattend kan met dit onderzoek een mogelijk verband niet worden aangetoond en beïnvloeding tussen de drie aspecten enkel ontcracht worden. Echter zal toekomstig onderzoek moeten aantonen of beelddenken van invloed is op leertrajecten van leerlingen. Het doel van verder onderzoek omtrent beelddenken is dat leerkrachten meer

Het verband tussen denkstijl, werkgeheugenvaardigheden en woordenschat

kennis en begrip krijgen waardoor zij ondersteunende leeromgevingen kunnen inrichten om leerlingen zo effectief mogelijk te begeleiden.

Referenties

- Van Aken, E.J.M., van der Sande, N. E., & Zoeten, N.H. (2013). Werkgeheugen, motivatie en rekenprestaties: een mediatiemodel. *Een onderzoek naar het mogelijke mediatie-effect van motivatie tussen het werkgeheugen en rekenprestaties van basisschoolleerlingen van groep 6 t/m 8*. Bachelorthesis Pedagogische wetenschappen: Universiteit Utrecht.
- Andersen, L. (2014). Visual- Spatial Ability: Important in STEM, Ignored in Gifted Education. *Roeper Review*, 36, p. 114- 112. doi: 10.1080/02783193.2014.884198
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4 (11), 417–423. doi: :10.1016/S1364-6613(00)01538-2
- Baddeley, A. D. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorders*, 36,p. 189-208. doi:10.1016/S0021-9924(03)00019-4
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In: G. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (pp. 47-90). New York: Academic Press.
- Bree, De, E., Wilsenach, C., & Gerrits, E. (2004). Fonologische verwerking en fonologisch werkgeheugen van kinderen met taalproblemen. *Stem-, Spraak- en Taalpathologie*, 12 (3), p. 172- 186.
- COTAN, 2012. Woordenschat groep 8 (papier en digitaal, 2013). Verkregen via: http://www.cotandocumentatie.nl.proxy.library.uu.nl/test_details.php?id=873.
- COTAN, 2014. Woordenschat groep 7 (papier en digitaal, 2013). Verkregen via: http://www.cotandocumentatie.nl.proxy.library.uu.nl/test_details.php?id=852.
- Darling, S., Parker, M., Goodall, K.E., Havelka, J., & Allen, R. (2014). Visuospatial bootstrapping: Implicit binding of verbal working memory to visuospatial representations in children and adults. *Journal of Experimental Child Psychology*, 119, p. 112- 119. doi:10.1016/j.jecp.2013.10.004
- Gathercole, S. E. (2006). Nonword repetition and word learning: The nature of the relationship. *Applied Psycholinguistics*, 27, 513-543. doi: 0.1017/S0142716406060383
- Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1993). *Working memory and language*. Hove, UK: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gevens, A., & Smith, M.E. (2000). Neurophysiological Measures of Working Memory and Individual Differences in Cognitive Ability and Cognitive Style. *Cerebral Cortex*, 10 (9), p. 829-839. doi: 10.1093/cercor/10.9.829

- Groenwold- Ferguson, H., De Beer, J., & Van Der Gulden. (2013). Aandacht voor dyslexie en beelddenken bij werknemers. Kennis- en Innovatienetwerk Arbeid en Gezondheid, p. 1- 27.
- Haas, S. (2003). Classroom identification of gifted visual-spatial learners. *Gifted Education Communicator (Spring)*, 34 (1), p 19-21.
- Hamada, M., & Koda, K. (2011). The Role of the Phonological Loop in English Word Learning: A Comparison of Chinese ESL Learners and Native Speakers. *Journal of Psycholinguistic Research*, 40 (2), p. 75- 92. doi 10.1007/s10936-010-9156-9
- Hindal, H.S. (2014). Visual- Spatial Learning: A Characteristic of Gifted Students. *European Scientific Journal*, 10 (13), p. 557- 570.
- Hoff, E. (2003). The specificity of environmental influence: Socioeconomic status affects early vocabulary development via maternal speech. *Child Development*, 74, p. 1368- 1378.
- Höffler, T.N., Prechtel, H., & Nerdel, C. (2010). The influence of visual cognitive style when learning from instructional animations and static pictures. *Learning an Individual Differences*, 20 (5), p. 479- 483. doi:10.1016/j.lindif.2010.03.001
- Iritrié, E.M., Loerts, M., Smulders, F., Meersbergen, E., Nelen, M., Paalman, I., & Wiersma, H. (2011). De leraar maakt het verschil. Alle leerlingen doen mee. Antwerpen- Apeldoorn: Garant.
- Jaarverslag Stichting Beelddenken Nederland (2013) verkregen via:
<http://www.stichtingbeelddenken.nl/cms/wp-content/uploads/Jaarverslag-2013-Stichting-Beelddenken-Nederland.pdf>.
- Luck, S.J., & Vogel, E.K. (2013). Visual working memory capacity; from psychophysics and neurobiology to individual differences. *Trends in Cognitive Sciences*, 17 (8), p. 391- 400. doi:10.1016/j.tics.2013.06.006
- Mampadi, F., Chen, S.Y., Ghinea, G., & Chen, M. (2011). Design of adaptive hypermedia learning systems: A cognitive style approach. *Computers & Education*, 56 (4), p. 1003- 1011. doi:10.1016/j.compedu.2010.11.018
- Mann, R.L. (2005). The identification of gifted students with spatial strenghts: An exploratory study. Ontvangen via:
<http://www.gifted.uconn.edu/Siegle/Dissertations/Rebecca%20Mann.pdf>

- Mayer, R.E., & Massa, L.J. (2003). Three Facets of Visual and Verbal Learners: Cognitive Ability, Cognitive Style, and Learning Preference. *Journal of Educational Psychology*, 95 (4), p. 833-846. doi: 10.1037/0022-0663.95.4.833
- Murre, J.M.J., Janssen, S.M.J., Rouw, R., & Meeter, M. (2013). The rise and fall of immediate and delayed memory for verbal and visuospatial information from late childhood to late adulthood. *Acta Psychologica*, 142 (1), p. 96- 107. doi:10.1016/j.actpsy.2012.10.005
- Ojemann, P.C. (1987). Woordblindheid en beelddenken; compensatie , correctie, preventie. Deventer: Van Loghum Slaterus.
- Plass, J.L., Chun, D.M., Mayer, R.E., & Leutner, D. (2003). Cognitive load in reading a foreign language text with multimedia aids and the influence of verbal and spatial abilities. *Computers in Human Behavior*, 19 (2), p. 221- 243. doi:10.1016/S0747-5632(02)00015-8
- Pickering, S.J. (2001). The development of visuo- spatial working memory. *Memory*, 9, p. 423- 432. doi: 10.1080/09658210143000182
- Rohrer, D., & Pashler, H. (2012). Learning styles: where's the evidence? *Medical Education*, 46 (1), p. 634-635. doi: 10.1111/j.1365-2923.2012.04273.x
- Shams, L., & Seitz, A. (2008). Benefits of multisensory learning, *Trends Cognitive Science*, 12, 411- 417. doi:10.1016/j.tics.2008.07.006
- Silverman, L. K. (2000). Identifying visual-spatial and auditory-sequential learners: A validation study. In N. Colangelo & S. G. Assouline (Eds.), *Talent development V: Proceedings from the 2000 Henry B. and Jocelyn Wallace National Research Symposium on Talent Development*. Scottsdale, AZ: Gifted Psychology Press. (in press) binnengehaald van: <http://www.visualspatial.org/files/idvsls.pdf>
- Silverman, L. K. (2002). *Upside-down brilliance: The visual–spatial learner*. Denver, CO: Deleon.
- Silverman, L.K. (2003). *The Visual- Spatial Learner: An introduction*. Soundview School Dolphin News, p. 6-7.
- Silverman, L.K. (2013). *Upside- Down Brilliance: The Visual- Spatial Learner*. Association for the Gifted: Nebraska.
- Steen, van der, J. (2007). *Vormen van geheugen*. *Denkbeeld*, 19 (1), p. 7-9. doi: 10.1007/BF03059358

Het verband tussen denkstijl, werkgeheugenvaardigheden en woordenschat

- Soenens, B., & Luyckx, K. (2003). Nieuwe ontwikkelingen in onderzoek naar identiteitsvorming. *Kind en Adolescent*, 24, p. 122-129. doi: 10.1007/BF03060892
- Van de Weijer-Bergsma, E., Kroesbergen, E. H., Prast, E. J., & Van Luit, J. E. H. (in preparation). Validity and reliability of an online visual-spatial working memory task for self-reliant administration in school-ages children.
- Wiers, R.W., & van Woerden, N.C. (2000). Beelddenken kritisch bekeken. *De Psycholoog*, september, p. 371- 375.
- Zimmerman, A.E., & Dean, R.S. (2011). Visual- Spatial Intelligence. *Encyclopedia of Child Behavior and Development*, p. 1548- 1549. doi:10.1007/978-0-387-79061-9_3041